

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: : Attorney Docket: 2002DE131

Harald BAUER, et al.

Serial No.: to be Assigned :

Filed: September 5, 2003 :

Title: Granular Flame-Retardant Composition

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

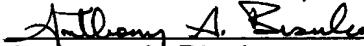
Dear Sir:

In accordance with 35 U.S.C. 119 and the International Convention, the priority and benefit of the filing date of the following foreign patent application mentioned in the declaration of this application is hereby claimed:

Country: Germany
Application No. 102 41 375.4
Filing Date: 06 September 2002

The certified copy of the above-mentioned patent application is attached.

Respectfully submitted,



Anthony A. Bisulca
Attorney for Applicant
Registration No. 40,913

(CUSTOMER NUMBER 25,255)

Clariant Corporation
Industrial Property Department
4000 Monroe Road
Charlotte, NC 28205
Phone 704 331-7151
Fax 704 331-7707

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 41 375.4

Anmeldetag: 6. September 2002

Anmelder/Inhaber: Clariant GmbH, Frankfurt am Main/DE

Bezeichnung: Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung

IPC: C 08 K, C 08 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hiebinger

Beschreibung**5 Granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung sowie ein Verfahren zur Herstellung dieser granularen Flammenschutzmittelzusammensetzung und deren Verwendung.

10

Phosphororganische Verbindungen finden Anwendung als Flammenschutzmittel für Kunststoffe, wie z.B. Polyamide oder Polyester.

In den vorgenannten Anwendungsbereichen kann die Verarbeitung der phosphororganischen Flammenschutzkomponente auf Grund ihrer geringen Schüttdichte erschwert sein. Eine geringe Schüttdichte erschwert den Einzug des Materials in kontinuierlich arbeitende Maschinen, insbesondere Extruder bei Kunststoff-Spritzgussmaschinen. Dies kann eine ungleichmäßige Verteilung des Materials im Polymer ergeben.

20

DE 196 50 563 A1 beschreibt Granulate enthaltend ein thermoplastisches Polymer, ein Ppropfpolymerisat, ein thermoplastisches Copolymerisat und ein Flammeschutzmittel das seinerseits Iminophosphorane enthält.

EP 1 081 190 A1 beschreibt flammgeschützte thermoplastische Formmassen, enthaltend mindestens eine der Komponenten: hochmolekulares syndiotaktisches Polymer auf der Basis von vinylaromatischen Monomeren, Polyphenylenether, vinylaromatische amorphe Polymere und Flammeschutzmittel

DE 41 39 625 A1 beschreibt ein Granulat bestehend aus Polyphenylenether, vinylaromatischen Polymeren und einem aromatischen Phosphit.

EP 0 899 296 A2 beschreibt Kunststoff-Formmassen, enthaltend eine synergistische Flammeschutzmittel-Kombination für thermoplastische Polymere, die aus einem Salz

von 1-Hydroxy-dihydrophospholoxiden und einer weiteren Komponente aus der Gruppe Benzoguanamin, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, Allantoin, Glycoluril sowie Melamincyanurat, Melaminphosphat, Dimelaminphosphat und Melaminpyrophosphat und Ammoniumpolyphosphat besteht.

5

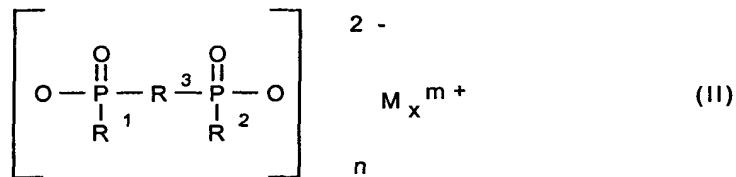
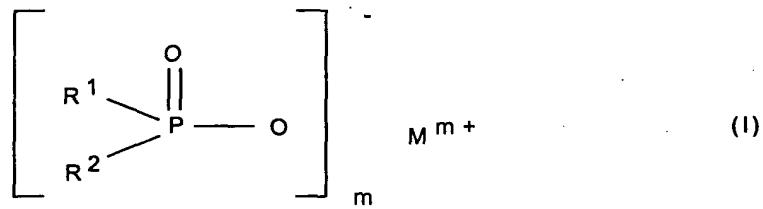
US 5,021,488 A1 und US 5,102,931 A1 beschreiben thermoplastische, flammgeschützte, nichttropfende Polyamidzusammensetzungen, zu deren Herstellung Phosphinsäureester von Polyphenolen, Antitropfmittel, Polyfluoroethylenpolymer, Aramid und/oder Zinkborat (Hydrat) in granularer oder 10 pulverförmiger Form eingesetzt werden können.

US 5,191,000 A1 beschreibt flammgeschützte, nichttropfende Polyalkylenterephthalat-Zusammensetzungen, zu deren Herstellung Phosphorigsäureester und Antitropfmittel in granularer oder pulverförmiger Form 15 eingesetzt werden.

Es bestand somit die Aufgabe, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und die Verarbeitbarkeit von Flammschutzmittelzusammensetzungen zu verbessern. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem die phosphororganische 20 Flammschutzkomponente mit einem Binder versetzt und granuliert wird. Überraschend wurde gefunden, dass die Gleichmäßigkeit der Verteilung der POF im Polymer verbessert wird, wenn man sie als Schmelzgranulat einsetzt. Die besser 25 verteilten Partikel ergeben eine effektivere Flammschutzwirkung. Weitere Resultate der besseren Partikelverteilung ist eine bessere und ästhetischere Oberflächenbeschaffenheit und -güte. Außerdem können auch bessere mechanische Festigkeitseigenschaften resultieren.

Gegenstand der Erfindung ist daher eine granulare Flammschutzmittelzusammensetzung aus einer phosphororganischen 30 Flammschutzkomponente und mindestens einem Binder.

Bevorzugt handelt es sich bei der phosphororganischen Flammschutzkomponente um ein Phosphinsäuresalz der Formel (I) und/oder ein Diphosphinsäuresalz der Formel (II) und/oder deren Polymere (Komponente A),



worin

R^1, R^2 gleich oder verschieden sind und $\text{C}_1\text{-C}_6\text{-Alkyl}$, linear oder verzweigt und/oder

5 Aryl;

R^3 $\text{C}_1\text{-C}_{10}\text{-Alkylen}$, linear oder verzweigt, $\text{C}_6\text{-C}_{10}\text{-Arylen}$, -Alkylarylen oder
-Arylalkylen;

M Mg, Ca, Al, Sb, Sn, Ge, Ti, Zn, Fe, Zr, Ce, Bi, Sr, Mn, Li, Na, K und/oder eine
protonierte Stickstoffbase;

10 m 1 bis 4;

 n 1 bis 4;

 x 1 bis 4

bedeuten.

15 Bevorzugt bedeutet M Calcium, Aluminium oder Zink.

Unter protonierten Stickstoffbasen werden bevorzugt die protonierten Basen von
Ammoniak, Melamin, Triethanolamin, insbesondere NH_4^+ , verstanden.

20 Bevorzugt sind R^1, R^2 gleich oder verschieden und bedeuten $\text{C}_1\text{-C}_6\text{-Alkyl}$, linear
oder verzweigt und/oder Phenyl.

Besonders bevorzugt sind R^1, R^2 gleich oder verschieden und bedeuten Methyl,
Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl und/oder Phenyl.

Bevorzugt bedeutet R³ Methylen, Ethylen, n-Propylen, iso-Propylen, n-Butylen, tert.-Butylen, n-Pentylen, n-Octylen oder n-Dodecylens.

Bevorzugt bedeutet R³ auch Phenylen oder Naphthylen.

5

Bevorzugt bedeutet R³ auch Methyl-phenylen, Ethylphenylen, tert.-Butylphenylen, Methylnaphthylen, Ethylnaphthylen oder tert.-Butylnaphthylen.

Bevorzugt bedeutet R³ auch Phenylmethylene, Phenylethylen, Phenylpropylen oder

10 Phenylbutylen.

Bevorzugt enthält die granulare Flammschutzmittelzusammensetzung und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente weiterhin Melaminphosphat,

Dimelaminphosphat, Melaminpyrophosphat, Melaminpolyphosphate,

15 Melampolyphosphate, Melempolyphosphate und/oder Melonpolyphosphate.

Bevorzugt enthält die granulare Flammschutzmittelzusammensetzung und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente weiterhin Melaminkondensationsprodukte wie Melam, Melem und/oder Melon.

20

Geeignet sind Kondensationsprodukte des Melamins oder Umsetzungsprodukte des Melamins mit Phosphorsäure bzw. Umsetzungsprodukte von

Kondensationsprodukten des Melamins mit Phosphorsäure sowie Gemische der genannten Produkte. Kondensationsprodukte des Melamins sind z.B. Melem, Melam

25 oder Melon bzw. höher kondensierte Verbindungen dieses Typs sowie Gemische derselben und können z.B. durch ein Verfahren hergestellt werden, wie es in der WO-A-96/16948 beschrieben ist.

Unter den Umsetzungsprodukten mit Phosphorsäure versteht man Verbindungen,

30 die durch Umsetzung von Melamin oder den kondensierten Melaminverbindungen wie Melam, Melem oder Melon etc. mit Phosphorsäure entstehen. Beispiele hierfür sind Melaminpolyphosphat, Melampolyphosphat und Melempolyphosphat bzw. gemischte Polysalze, wie sie z.B. in der PCT/WO 98/39306 beschrieben sind. Die genannten Verbindungen sind bereits aus der Literatur bekannt und können auch

durch andere Verfahren als die direkte Umsetzung mit Phosphorsäure hergestellt werden. Melaminpolyphosphat kann zum Beispiel analog PCT/WO 98/45364 hergestellt werden durch die Umsetzung von Polyphosphorsäure und Melamin bzw. analog PCT/WO 98/08898 durch die Kondensation von Melaminphosphat bzw.

5 Melaminpyrophosphat.

Bevorzugt enthält die granulare Flammschutzmittelzusammensetzung und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente weiterhin oligomere Ester des Tris(hydroxyethyl)isocyanurats mit aromatischen Polycarbonsäuren,

10 Benzoguanamin, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, Allantoin, Glycouril, Melamin, Melamincyanurat, Dicyandiamid und/oder Guanidin.

Bevorzugt enthält die granulare Flammschutzmittelzusammensetzung und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente stickstoffhaltige Phosphate der

15 Formeln $(\text{NH}_4)_y \text{H}_{3-y} \text{PO}_4$ bzw. $(\text{NH}_4 \text{PO}_3)_z$, mit y gleich 1 bis 3 und z gleich 1 bis 10.000.

Bevorzugt enthält die granulare Flammschutzmittelzusammensetzung und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente als Komponente B eine synthetische

20 anorganische Verbindung und/oder ein mineralisches Produkt.

Bevorzugt handelt es sich bei der Komponente B um eine Sauerstoffverbindung des Siliciums, um Magnesiumverbindungen, um Metallcarbonate von Metallen der zweiten Hauptgruppe des Periodensystems, um roten Phosphor, um Zink- oder

25 Aluminiumverbindungen.

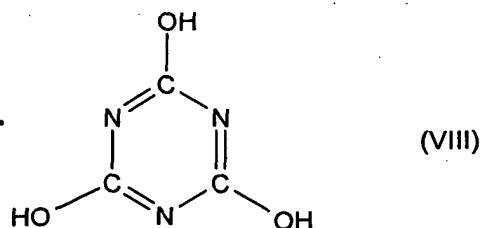
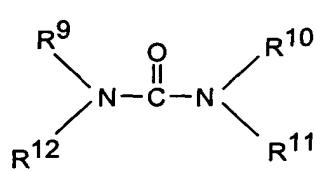
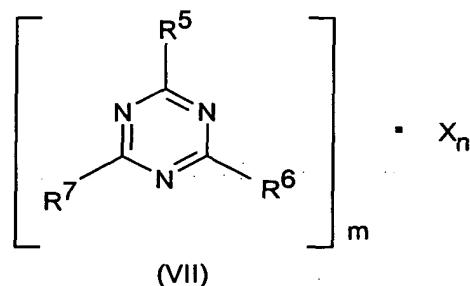
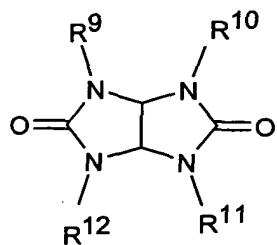
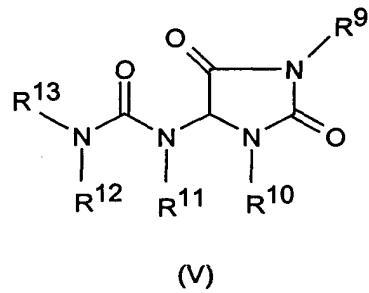
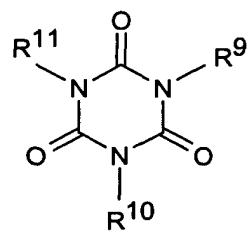
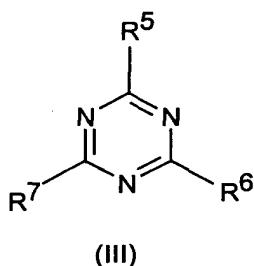
Besonders bevorzugt handelt es sich bei den Sauerstoffverbindungen des Siliciums um Salze und Ester der Orthokieselsäure und deren Kondensationsprodukte, um Silikate, Zeolithe und Kieselsäuren, um Glas-, Glas-Keramik oder Keramik-Pulver;

30 bei den Magnesiumverbindungen um Magnesiumhydroxid, Hydrotalcite, Magnesium-Carbonate oder Magnesium-Calcium-Carbonate; bei den Zinkverbindungen um Zinkoxid, -stannat, -hydroxystannat, -phosphat, -borat oder -sulfide; bei den Aluminiumverbindungen um Aluminiumhydroxid oder -phosphat.

Bevorzugt enthält die granulare Flammschutzmittelzusammensetzung und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente als weitere Komponente C Stickstoffverbindungen.

Bevorzugt handelt es sich bei den Stickstoffverbindungen um solche der Formeln

5 (III) bis (VIII) oder Gemische davon



10



15 worin

R^5 bis R^7 Wasserstoff, C₁-C₈-Alkyl, C₅-C₁₆-Cycloalkyl oder -Alkylcycloalkyl, möglicherweise substituiert mit einer Hydroxy- oder einer C₁-C₄-Hydroxyalkyl-

Funktion, C₂-C₈-Alkenyl, C₁-C₈-Alkoxy, -Acyl, -Acyloxy, C₆-C₁₂-Aryl oder -Arylalkyl, -OR⁸ und -N(R⁸)R⁹, sowie N-alicyclisch oder N-aromatisch,
 R⁸ Wasserstoff, C₁-C₈-Alkyl, C₅-C₁₆-Cycloalkyl oder -Alkylcycloalkyl,
 möglicherweise substituiert mit einer Hydroxy- oder einer C₁-C₄-Hydroxyalkyl-
 5 Funktion, C₂-C₈-Alkenyl, C₁-C₈-Alkoxy, -Acyl, -Acyloxy oder C₆-C₁₂-Aryl oder -Arylalkyl,
 R⁹ bis R¹³ die gleichen Gruppen wie R⁸ sowie -O-R⁸,
 m und n unabhängig voneinander 1, 2, 3 oder 4,
 X Säuren, die Addukte mit Triazinverbindungen (III) bilden können,
 10 bedeuten.

Bevorzugt enthält die granulare Flammschutzmittelzusammensetzung und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente auch Carbodiimide.

15 Erfindungsgemäß sind auch synergistische Kombinationen von den genannten Phosphinaten mit bestimmten stickstoffhaltigen Verbindungen, die in einer ganzen Reihe von Polymeren als Flammschutzmittel effektiver wirken, als die Phosphinate allein (DE 196 14 424 A1 sowie DE 197 34 437 A1 und DE-197 37 727 A1). Die Flammschutzwirkung der Phosphinate kann durch Kombination mit weiteren 20 Flammschutzmitteln, vorzugsweise stickstoffhaltigen Synergisten oder Phosphor/Stickstoff Flammschutzmitteln verbessert werden.

Bevorzugte Binder sind Alkylalkoxylate, darunter werden bevorzugt ethoxylierte Alkohole, bevorzugt primäre Alkohole, mit bevorzugt 8 bis 22 C-Atomen und 25 bevorzugt 1 bis 80 EO-Einheiten pro Mol Alkohol, eingesetzt, wobei der Alkoholrest linear oder bevorzugt in 2-Stellung methylverzweigt ist oder lineare und methylverzweigte Reste im Gemisch enthält, so wie dies üblicherweise in Oxoalkoholresten der Fall ist. Zu den bevorzugten ethoxylierten Alkoholen gehören beispielsweise C₁₁-Alkohole mit 3, 5, 7, 8 und 11 EO-Einheiten, (C₁₂-C₁₅)-Alkohole mit 3, 6, 7, 8, 10 und 13 EO-Einheiten, (C₁₄-C₁₅)-Alkohole mit 4, 7 und 8 EO-Einheiten, (C₁₆-C₁₈)-Alkohole mit 8, 11, 15, 20, 25, 50 und 80 EO-Einheiten und 30 Mischungen derselben, wie z.B. die ®Genapol-Typen T80, T110, T150, T200, T250, T500, T800 der Fa. Clariant GmbH. Die angegebenen Ethoxylierungsgrade stellen statistische Mittelwerte dar, die für ein spezielles Produkt eine ganze oder eine

gebrochene Zahl sein können. Zusätzlich zu diesen können auch Fettalkohol-EO/PO-Addukte eingesetzt werden.

Bevorzugt als Binder sind weiterhin Caprolactam und Triphenylphosphat.

5

Bevorzugt handelt es sich bei dem Binder um Ethylenglykol, Propylenglykol und/oder Butylenglykol, deren Oligomere und/oder Polymere und/oder deren Ether.

Bevorzugt handelt es sich bei dem Binder um natürliche, chemisch modifizierte und/oder synthetische Wachse; bevorzugt um Carnaubawachse und Montanwachse.

10

Wachse sind natürlich oder künstlich gewonnene Stoffe, die bei 20°C fest und knetbar und über 40°C ohne Zersetzung schmelzend und niedrigviskos sind.

Wachse gehen in der Regel zwischen 50 und 90°C, in Ausnahmefällen auch bis zu etwa 200°C, in den schmelzflüssigen, niedrigviskosen Zustand über. Man

15

unterscheidet natürliche Wachse wie Carnaubawachs, chemisch modifizierte Wachse wie Montanesterwachse und synthetische Wachse wie Polyethylenwachse.

Montanwachse für die Kunststoffverarbeitung die Gleitmittel und interne Trennmittel für die Verarbeitung von Polyvinylchlorid, Polyolefinen, Polyamind, Polystyrol,

20 linearen Polyester, thermoplastischem Polyurethan, härtbaren Formmassen und anderen Kunststoffen sind. Sie sind Folgeprodukte der Raffination von Rohmontanwachs, das durch Extraktion von Braunkohle gewonnen wird. Sie stellen langkettige Carbonsäuren der Kettenlängen C28-C32, deren Voll- und Teilester mit Ethylenglykol Glycerin, Butylenglykol und Erdalkalisalze von teilhydrolysierten Estern 25 dar, z.B. [®]Licowax E, [®]Licowax WE 4 und [®]Licowax OP.

Polyethylenwachse sind für den Polymerbereich (PVC, Gummi, Polyolefine) geeignet. z.B. [®]Licowax PE 520, [®]Licowax PE 810, [®]Licowax PE 820, [®]Licowax PE 830, [®]Licowax PE 840, [®]Licomont CaV, [®]Licolub WE4, [®]Ceridust 5551.

30

Bevorzugt handelt es sich bei dem Binder um Kunsthärze, besonders Phenolharze. Unter Kunsthärze werden nach DIN 55958 synthetische Harze verstanden, die durch Polymerisations-, Polyadditions- oder Polykondensationsreaktion hergestellt werden. Bevorzugtes Phenolharz ist z.B. der Typ 28391 der Fa. Durez.

Geeignet als Binder sind weiterhin Polyethylenglycole H(OCH₂CH₂O)_nOH mit Molekularmassen von 500 bis 40000 Besonders bevorzugt sind die Typen [®]PEG 600, 800, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, 20000, 35000 der Fa. Clariant GmbH.

5

Geeignet als Binder sind auch Polyethylenglycolmonoalkylether, Polyethylenglycolmonoallylether, Polyethylenglycolmonovinylether.

Die mittlere Teilchengröße der phosphororganischen Flammschutzmittelkomponente

10 beträgt 0,1 bis 1000 µm, bevorzugt 1 bis 100 µm.

Die mittlere Teilchengröße der granularen Flammschutzmittelzusammensetzung beträgt 100 bis 10.000 µm, bevorzugt 200 bis 2000 µm.

15 Die bevorzugte Schüttdichte der phosphororganischen Flammschutzmittelkomponente beträgt 80 bis 800 g/l, besonders bevorzugt 200 bis 800 g/l.

Die bevorzugte Schüttdichte der granularen Flammschutzmittelzusammensetzung 20 beträgt 200 bis 1500 g/l, besonders bevorzugt 300 bis 700 g/l.

Das bevorzugte Mengen-Verhältnis von Binder zu phosphororganischen Komponente ist 1 zu 99 bis 1 zu 0,11, bevorzugt 1 zu 49 bis 1 zu 0,25, besonders bevorzugt 1 zu 19 bis 1 zu 1.

25

Bevorzugte beträgt der Schmelz-/Tropfpunkt des Binders 50 bis 200°C.

Das bevorzugte Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen granularen Flammschutzmittelzusammensetzung ist die Schmelzagglomeration. Dabei wird ein 30 Binder durch äußere Wärmeeinwirkung und durch mittels Scherkräfte erzeugte Wärmeentwicklung partiell zum Schmelzen gebracht. In Zusammenwirkung mit den einwirkenden Scherkräften bewirkt dies eine Vergrößerung der Feststoffpartikel. In den sich bildenden Agglomeraten werden die Feststoffpartikel durch sich ausbildende Binderbrücken zusammengehalten.

Die erfindungsgemäße granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung kann in einer Ausführungsform hergestellt werden, indem der Binder in flüssiger Form in einem geeigneten Mischer zu der bewegten phosphororganischen

5 Flammschutzmittelkomponente gegeben und 0,01 bis 1 Stunden bei 50 bis 300°C gemischt wird.

Die erfindungsgemäße granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung kann in einer Ausführungsform hergestellt werden, indem das feste Bindemittel in einem

10 geeigneten Mischer zu der bewegten phosphororganischen
Flammschutzmittelkomponente gegeben, 0,01 bis 1 Stunden bei 50 bis 300°C
gemischt und vorher/währenddessen/nachher bis zum Schmelzpunkt des Binders
erhitzt wird.

15 Geeignete Mischer können sein: Pflugscharmischertypen der Fa. Lödige,
Ringspaltmischertypen der Fa. Lödige, (z.B. Typ CB30), Flexomix-Mischertypen der
Fa. Schugi, Ringspaltmischer Typ HEC der Fa. Niro, Ringschichtmischer (z.B. Typ
K-TTE4) der Fa. Drais/Mannheim, Eirich-Mischer (z.B. Typ R02), Telschig-Mischer
(Typ WPA6), Hauf-Mischer (die beiden letzten arbeiten nach dem Freifallprinzip) Zig-
20 Zag-Mischer der Fa. Niro und Mischer der Fa. Nauta, in denen das Mischgut nach
dem Archimedes-Prinzip durch eine Schnecke umwälzt wird.

25 Die zunächst entstehende Produktmischung kann in einem geeigneten Trockner
getrocknet beziehungsweise zum weiteren Kornaufbau getempert werden.
Erfindungsgemäße Trockner können sein: Fließbetttrockner der Fa. Hosokawa
Schugi (Typen: Schugi Fluid-Bed, Vometec Fließbett-Trockner), Wirbelbetttrockner
der Fa. Waldner bzw. der Fa. Glatt, Turbo-Flugschichttrockner der Fa. Waldner,
Spin-flash-Trockner der Fa. Anhydro sowie Trommeltrockner.

30 Bevorzugte Betriebsbedingungen im Fließbetttrockner sind: Lufteintrittstemperatur
120 bis 280°C, Produkttemperatur 20 bis 200°C.

Die erfindungsgemäße granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung kann in einer Ausführungsform hergestellt werden, indem die phosphororganische

Flammschutzmittelkomponente mit einem Bindemittel aufgeschmolzen und in Tropfenform erstarrt wird. Das Aufschmelzen kann in einem Kneter, gerührten Kessel oder ähnlichen Aggregaten erfolgen. Bevorzugt lässt man die Schmelze in einem Wirbelbett, auf einem Pelletierteller, oder auf einem Metallband ersticken.

5

Die verbleibende Feuchte der erfindungsgemäß granularen Flammschutzmittelzusammensetzung beträgt 0,01 bis 10 %, bevorzugt 0,05 bis 1 %.

10 Die Erfindung betrifft auch eine flammgeschützte Polymerformmasse, die die erfindungsgemäße granulare Flammschutzmittelzusammensetzung enthält.

Bevorzugt enthält die flammgeschützte Polymerformmasse

1 bis 50 Gew.-% granulare Flammschutzmittelzusammensetzung,

1 bis 99 Gew.-% thermoplastisches Polymer oder Mischungen derselben

15 0 bis 60 Gew.-% Additive

0 bis 60 Gew.-% Füllstoff.

Besonders bevorzugt enthält die flammgeschützte Polymerformmasse

5 bis 30 Gew.-% granulare Flammschutzmittelzusammensetzung,

20 5 bis 90 Gew.-% thermoplastisches Polymer oder Mischungen derselben

5 bis 40 Gew.-% Additive

5 bis 40 Gew.-% Füllstoff.

Bevorzugt enthält die flammgeschützte Polymerformmasse weiterhin Komponenten

25 B und/oder C, wie zuvor beschrieben.

Bevorzugt handelt es sich bei den thermoplastischen Polymeren um Polystyrol-HI (High-Impact), Polyphenylenether, Polyamide, Polyester, Polycarbonate und Blends oder Polymerblends vom Typ ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PC/ABS

30 (Polycarbonat/ Acrylnitril-Butadien-Styrol).

Besonders bevorzugt handelt es sich bei den thermoplastischen Polymeren um Polyamid, Polyester oder ABS.

- Die Erfindung betrifft schließlich auch Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und -Fasern, enthaltend die erfindungsgemäße granulare Flammschutzmittelzusammensetzung.
- 5 Bei dem Polymer der Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und -Fasern handelt es sich um ein thermoplastisches oder duroplastisches Polymer.

Bevorzugt handelt es sich den thermoplastischen Polymeren um Polystyrol-HI (High-Impact), Polyphenylenether, Polyamide, Polyester, Polycarbonate und Blends oder 10 Polymerblends vom Typ ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PC/ABS (Polycarbonat/ Acrylnitril-Butadien-Styrol), Polyamid, Polyester und/oder ABS.

Bevorzugte thermoplastische Polymere sind Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyvinylchlorid (PVC), Polyacrylnitril (PAN) und Polyacrylate.

15 Bevorzugt handelt es sich bei den duroplastischen Polymeren um Formaldehyd-, Epoxid-, Melamin- Phenolharz-Polymere und/oder Polyurethane.

Bevorzugt enthalten die Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und -Fasern 20 1 bis 50 Gew.-% granulare Flammschutzmittelzusammensetzung, 1 bis 99 Gew.-% Polymer oder Mischungen derselben 0 bis 60 Gew.-% Additive 0 bis 60 Gew.-% Füllstoff.

25 Besonders bevorzugt enthalten die Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und -Fasern 5 bis 30 Gew.-% granulare Flammschutzmittelzusammensetzung, 5 bis 90 Gew.-% Polymer oder Mischungen derselben 5 bis 40 Gew.-% Additive 30 5 bis 40 Gew.-% Füllstoff.

Die erfindungsgemäße granulare Flammschutzmittelzusammensetzung wird bevorzugt in Compounds angewendet, die weiter zur Erzeugung von Polymer-Formkörpern verwendet werden.

Erfindungsgemäß sind auch Polymer-Formkörper, die die erfindungsgemäßen granularen Flammenschutzmittelzusammensetzung enthalten.

- 5 Die flammhemmenden Komponenten können in thermoplastische Polymere eingearbeitet werden, indem z.B. alle Bestandteile als Pulver und/oder Granulat in einem Mischer vorgemischt und anschließend in einem Compoundieraggregat (z.B. einem Doppelschneckenextruder) in der Polymerschmelze homogenisiert werden. Die Schmelze wird üblicherweise als Strang abgezogen, gekühlt und granuliert. Die
- 10 Komponenten können auch separat über eine Dosieranlage direkt in das Compoundieraggregat eingebracht werden.

Es ist ebenso möglich, die flammhemmenden Zusätze einem fertigen Polymergranulat bzw. -pulver beizumischen und die Mischung direkt auf einer

- 15 Spritzgussmaschine zu Formteilen zu verarbeiten.

Bevorzugte Füllstoffe sind Glas (bevorzugt in Kugel oder in Faserform), Oxide und/oder Hydroxide der Elemente der zweiten und dritten Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente (bevorzugt Aluminium und Magnesium),

- 20 Schichtsilicate und Tonminerale z.B. Bentonite, Montmorillonite, Hectorite, Saponite, gefällte/pyrogene/kristalline/amorphe Kieselsäuren, Kreide.

Bevorzugte Additive sind Synergisten, Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Gleitmittel, Farbmittel, Nukleierungsmittel oder Antistatika sein. Beispiele für die verwendbaren

- 25 Zusätze sind in EP 0 584 567 A1 angegeben.

Die Erfindung betrifft auch eine Intumeszenz-Flammenschutz-Beschichtung enthaltend mindestens

- 1 bis 50 % granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung
- 30 0 bis 60 % Ammoniumpolyphosphat

Experimentelles

Bestimmung der Kornverteilung der erfindungsgemäßen granularen Flammschutzmittelzusammensetzung durch Siebanalyse:

5

In eine Siebmaschine der Fa. Retsch werden die Einsätze mit gewünschten Sieben eingesetzt. Dabei nimmt die Maschenweite der Siebe von oben nach unten ab. 50 g des zu untersuchenden Pulvers werden auf das weiteste Sieb aufgegeben. Durch die Schwingbewegung der Siebmaschine wird das Pulvermaterial durch die verschiedenen Siebe befördert. Die Rückstände auf den Sieben werden ausgewogen und rechnerisch auf die Materialeinwaage bezogen. Aus den Werten kann der d_{50} -Wert berechnet werden.

10

Bestimmung der Kornverteilung mit dem Microtrac Granulometer

15

Die Teilchengröße in wässriger Dispersion wird mit Hilfe eines Granulometer Microtrac ASVR/FRA der Fa. Leeds u. Northrup bestimmt. Gemessen wird die Reflexion bzw. Beugung eines Laserstrahls beim Durchdringen der Dispersion. Hierfür werden 400 ml Ethanol durch die Lasermesszelle gepumpt. Automatisch wird 20 die Festkörperprobe (z.B. 70 mg) zudosiert und nach 10 min die Teilchengrößenverteilung bestimmt. Die Auswertungseinheit des Gerätes berechnet den d_{50} - und den d_{90} -Wert.

20

Herstellung, Verarbeitung und Prüfung von flammhemmenden Compounds und 25 Kunststoff-Formkörper

Die Flammschutzmittelkomponenten werden mit dem Polymergranulat und evtl. Additiven vermischt und auf einem Doppelschnecken-Extruder (Typ Leistritz LSM 30/34) bei Temperaturen von 230 bis 260°C (PBT-GV) bzw. von 260 bis 280°C 30 (PA 66-GV) eingearbeitet. Der homogenisierte Polymerstrang wurde abgezogen, im Wasserbad gekühlt und anschließend granuliert.

Nach ausreichender Trocknung wurden die Formmassen auf einer Spritzgießmaschine (Typ Aarburg Allrounder) bei Massetemperaturen von 240 bis

270°C (PBT-GV) bzw. von 260 bis 290°C (PA 66-GV) zu Prüfkörpern verarbeitet und anhand des UL 94-Tests (Underwriter Laboratories) auf Flammwidrigkeit geprüft und klassifiziert.

5 Beispiel 1 (erfindungsgemäß)

In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1276 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz (mittlerer Teilchendurchmesser $d_{50} = 3 \mu\text{m}$) mit 224 g [®]Licowax E vermischt und erhitzt. Es wird solange gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt.

Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 58,4 Gew.-%

10 Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und 1400 μm) erhalten.

Beispiel 2 (erfindungsgemäß)

In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1394 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz mit 106 g [®]Licowax E vermischt und erhitzt. Es wird solange

15 gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt. Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 36,7 Gew.-% Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und 1400 μm) erhalten.

Beispiel 3 (erfindungsgemäß)

20 In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1470 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz mit 30 g [®]Licowax E vermischt und erhitzt. Es wird solange gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt. Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 13 Gew.-% Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und 1400 μm) erhalten.

25 Beispiel 4 (erfindungsgemäß)

In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1395 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz (mittlerer Teilchendurchmesser $d_{50} = 56 \mu\text{m}$) mit 105 g [®]Licowax PE 520 vermischt und erhitzt. Es wird solange gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt. Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 36,6 Gew.-%

30 Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und 1400 μm) erhalten.

Beispiel 5 (erfindungsgemäß)

In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1395 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz mit 105 g [®]Licolub WE4FI vermischt und erhitzt. Es wird solange

gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt. Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 38,8 Gew.-% Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und 1400 µm) erhalten.

5 Beispiel 6 (erfindungsgemäß)

In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1425 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz mit 75 g [®]Genapol T500 vermischt und erhitzt. Es wird solange gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt. Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 23 Gew.-% Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und

10 1400 µm) erhalten.

Beispiel 7 (erfindungsgemäß)

In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1425 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz mit 75 g [®]PEG 6000 vermischt und erhitzt. Es wird solange gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt. Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 32,1 Gew.-% Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und 1400 µm) erhalten.

Beispiel 8 (erfindungsgemäß)

20 In einem Hobart-Mischer werden 1500 g Melaminpolyphosphat Melapur[®] MP (Melaminphosphat), Fa. DSM Melapur, NL und mit 1500 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz 5 min vermischt.

Beispiel 9 (erfindungsgemäß)

25 In einem Labormischer der Fa. Eirich werden 1425 g phosphororganischer Flammenschutzkomponente aus Beispiel 8 mit 75 g [®]Licowax E vermischt und erhitzt. Es wird solange gemischt, bis der Granulierprozess einsetzt. Das Rohmaterial wird abgekühlt und gesiebt. Es werden 29,8 Gew.-% Schmelzgranulat-Gutkorn (zwischen 400 und 1400 µm) erhalten.

30

Beispiel 10 (erfindungsgemäß)

In einem Laborkneter werden 750 g Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz mit 750 g Durez Harz Typ 28391 vermischt und geschmolzen. Die geschmolzene Masse wird

auf ein Metallband getropft und erstarrt. Es werden flache, tropfenförmige Pellets mit einem Durchmesser von ca. 6 mm erhalten.

Beispiel 11 (Vergleich)

5 Gemäß der allgemeinen Vorschrift wird eine Mischung von 57,5 Gew.-% Polyamid 6,6 (®Ultramid A3), 30 Gew.-% Glasfasern (®Vetrotex EC 10 4,5 mm 98 A), 12,5 Gew.-% Diethylphosphinsäure-Aluminiumsalz aus Beispiel 1 zu Prüfkörpern gegossen. Beim visuellen Abmustern sind an der Prüfkörper-Oberfläche weiße Inhomogenitäten zu erkennen. Im UL94-Brandtest wird eine V-1-Klassifizierung

10 verfehlt.

Beispiel 12 (erfindungsgemäß)

Gemäß der allgemeinen Vorschrift wird eine Mischung von 57,5 Gew.-% Polyamid 6,6 (®Ultramid A3), 30 Gew.-% Glasfasern (®Vetrotex EC 10 4,5mm 98 A), 15 12,5 Gew.-% granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung aus Beispiel 1 zu Prüfkörpern gegossen. Beim visuellen Abmustern ist die Prüfkörper-Oberfläche frei von Inhomogenitäten. Im UL94-Brandtest wird die V-0-Klassifizierung erzielt.

Beispiel 13 (erfindungsgemäß)

20 Gemäß der allgemeinen Vorschrift wird eine Mischung von 57,5 Gew.-% Polyamid 6,6 (®Ultramid A3), 30 Gew.-% Glasfasern (®Vetrotex EC 10 4,5 mm 98 A), 12,5 Gew.-% granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung aus Beispiel 4 zu Prüfkörpern gegossen. Beim visuellen Abmustern ist die Prüfkörper-Oberfläche frei von Inhomogenitäten. Im UL94-Brandtest wird die V-0-Klassifizierung erzielt.

25

Beispiel 14 (erfindungsgemäß)

20 Teile des Flammenschutzmittels aus Beispiel 1 werden mit 50 Teilen Polybutylenterephthalat-Granulat, 30 Teilen Glasfasern vermischt und auf einem Doppelschnecken-Extruder (Typ Leistritz LSM 30/34) bei Temperaturen von 230 bis 30 260°C (PBT-GV) eingearbeitet. Der homogenisierte Polymerstrang wird abgezogen, im Wasserbad gekühlt und anschließend granuliert. Nach ausreichender Trocknung wurden die Granulate auf einer Spritzgießmaschine (Typ Aarburg Allrounder) bei Massetemperaturen von 240 bis 270°C (PBT-GV) zu Formkörpern verarbeitet. Im UL94-Brandtest wird die V-0-Klassifizierung erzielt.

Tabelle 1: Eigenschaften der granularen Flammschutzmittelzusammensetzungen

Beispiel	*POF Menge Einwaage g	Typ	Binder		Produkt			
			Menge Einwaage g	Menge Einwaage %	Unterkorn < 400µ	Gutkorn %	Überkorn > 1400µ %	Schütt- dichte g/l
Edukt Bsp 1	-	-	-	-	-	-	-	160
1	1276	Licowax E	224	15	9,7	58,4	31,9	857
2	1394	Licowax E	106	7	21,2	36,7	42,1	488
3	1470	Licowax E	30	2	82,5	13	4,5	305
4	1395	Licowax PE 520	105	7	56,3	36,6	7,1	661
5	1395	Licolub WE4FI	105	7	27,9	38,8	33,3	646
6	1425	Genapol T500	75	5	27	23	50	589
7	1425	PEG 6000	75	5	25,6	32,1	42,3	570
9	1425	Licowax E	75	5	37,8	29,8	32,4	617
10	750	Durez Harz Typ 28391	750	50	-	-	-	753

*POF: Phosphororganische Flammschutzmittelkomponente

5

Tabelle 2: Formkörper-Zusammensetzungen und Testergebnisse

Bei- spiel	Formkörper-Zusammensetzung				Formkörper- Austestung		Bemerkungen
	*POF Gew.-%	**GFM Gew.-%	Glasfaser Gew.-%	Polyamid 6.6 Gew.-%	Visuell	UL94- Brandtest	
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	-	-	-
11	12,5	-	30	57,5	Inhomogen	V-1	POF: aus Bsp. 1
12	-	12,5	30	57,5	Homogen	V-0	GFM: aus Bsp. 1
13	-	12,5	30	57,5	Homogen	V-0	GFM: aus Bsp. 9
14		20	30	50	Homogen	V-0	GFM: aus Bsp. 1

10 *POF: Phosphororganische Flammschutzmittelkomponente

**GFM: Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung

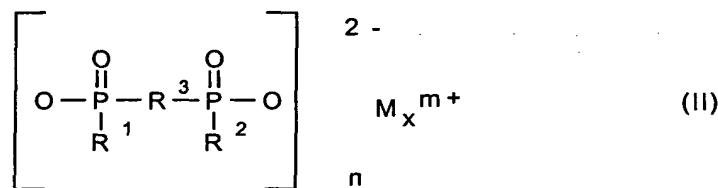
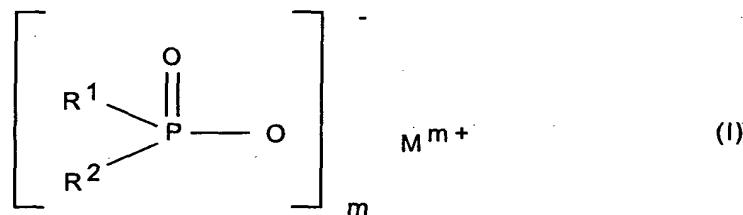
Patentansprüche

1. Granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung aus einer phosphororganischen Flammenschutzkomponente und mindestens einem Binder.

5

2. Granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der phosphororganischen Flammenschutzkomponente um ein Phosphinsäuresalz der Formel (I) und/oder ein Diphosphinsäuresalz der Formel (II) und/oder deren Polymere (Komponente A) handelt,

10



worin

15 R^1, R^2 gleich oder verschieden sind und $\text{C}_1\text{-C}_6$ -Alkyl, linear oder verzweigt und/oder

Aryl;

R^3 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ -Alkylen, linear oder verzweigt, $\text{C}_6\text{-C}_{10}$ -Arylen, -Alkylarylen oder -Arylalkylen;

20 M $\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Al}, \text{Sb}, \text{Sn}, \text{Ge}, \text{Ti}, \text{Zn}, \text{Fe}, \text{Zr}, \text{Ce}, \text{Bi}, \text{Sr}, \text{Mn}, \text{Li}, \text{Na}, \text{K}$ und/oder eine protonierte Stickstoffbase;

m 1 bis 4;

n 1 bis 4;

x 1 bis 4

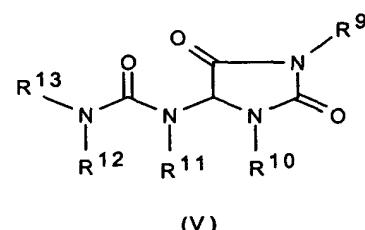
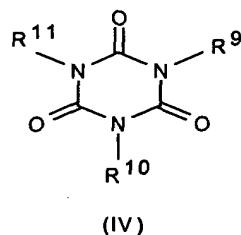
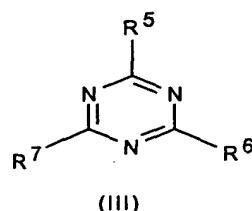
bedeuten.

3. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass M Calcium, Aluminium oder Zink bedeutet.
4. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass R¹, R² gleich oder verschieden sind und C₁-C₆-Alkyl, linear oder verzweigt und/oder Phenyl bedeuten.
5. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass R¹, R² gleich oder verschieden sind und Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl und/oder Phenyl bedeuten.
6. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass R³ Methylen, Ethylen, n-Propylen, iso-Propylen, n-Butylen, tert.-Butylen, n-Pentylen, n-Octylen oder n-Dodecylen; Phenylen oder Naphthylen; Methylphenylen, Ethylphenylen, tert.-Butylphenylen, Methylnaphthylen, Ethylnaphthylen oder tert.-Butylnaphthylen; Phenylmethylen, Phenylethylen, Phenylpropylen oder Phenylbutylen bedeutet.
- 20 7. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente weiterhin Melaminphosphat, Dimelaminphosphat, Melaminpyrophosphat, Melaminpolyphosphate, Melampolyphosphate, Melempolyphosphate und/oder Melonpolyphosphate enthält.
- 25 8. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente weiterhin Melaminkondensationsprodukte wie Melam, Melem und/oder Melon enthalten.
- 30 9. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente weiterhin oligomere Ester des Tris(hydroxyethyl)isocyanurats mit aromatischen Polycarbonsäuren,

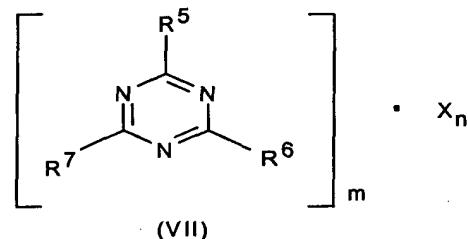
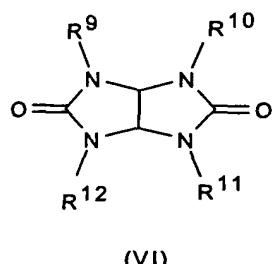
Benzoguanamin, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, Allantoin, Glycouril, Melamin, Melamincyanurat, Dicyandiamid und/oder Guanidin enthalten.

10. 10. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente stickstoffhaltige Phosphate der Formeln $(\text{NH}_4)_y \text{H}_{3-y} \text{PO}_4$ bzw. $(\text{NH}_4 \text{PO}_3)_z$, mit y gleich 1 bis 3 und z gleich 1 bis 10.000, enthält.
- 10 11. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente als Komponente B eine synthetische anorganische Verbindung und/oder ein mineralisches Produkt enthält.
- 15 12. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Komponente B um eine Sauerstoffverbindung des Siliciums, um Magnesiumverbindungen, um Metallcarbonate von Metallen der zweiten Hauptgruppe des Periodensystems, um roten Phosphor, um Zink- oder Aluminiumverbindungen handelt.
- 20 13. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich bei den Sauerstoffverbindungen des Siliciums um Salze und Ester der Orthokieselsäure und deren Kondensationsprodukte, um Silikate, Zeolithe und Kieselsäuren, um Glas-, Glas-Keramik oder Keramik-Pulver; bei den Magnesiumverbindungen um Magnesiumhydroxid, Hydrotalcite, Magnesium-Carbonate oder Magnesium-Calcium-Carbonate; bei den Zinkverbindungen um Zinkoxid, -stannat, -hydroxystannat, -phosphat, -borat oder -sulfide; bei den Aluminiumverbindungen um Aluminiumhydroxid oder -phosphat handelt.
- 30 14. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sie und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente als weitere Komponente C Stickstoffverbindungen enthält.

15. Granulare Flammeschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Stickstoffverbindungen um solche der Formeln (III) bis (VIII) oder Gemische davon

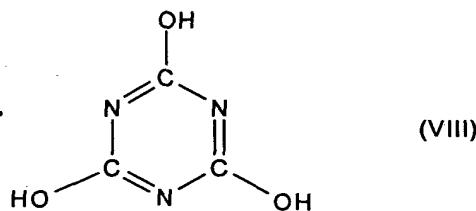
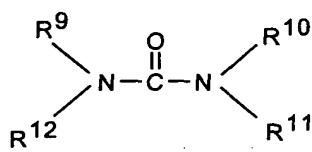


5



(VI)

10



worin

R^5 bis R^7 Wasserstoff, $\text{C}_1\text{-C}_8$ -Alkyl, $\text{C}_5\text{-C}_{16}$ -Cycloalkyl oder -Alkylcycloalkyl, ggf.

15 substituiert mit einer Hydroxy- oder einer $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Hydroxyalkyl-Funktion, $\text{C}_2\text{-C}_8$ -Alkenyl, $\text{C}_1\text{-C}_8$ -Alkoxy, -Acyl, -Acyloxy, $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ -Aryl oder -Arylalkyl, $-\text{OR}^8$ und $-\text{N}(\text{R}^8)\text{R}^9$, sowie N-alicyclisch oder N-aromatisch,

R^8 Wasserstoff, $\text{C}_1\text{-C}_8$ -Alkyl, $\text{C}_5\text{-C}_{16}$ -Cycloalkyl oder -Alkylcycloalkyl, ggf. substituiert mit einer Hydroxy- oder einer $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Hydroxyalkyl-Funktion, $\text{C}_2\text{-C}_8$ -

20 Alkenyl, $\text{C}_1\text{-C}_8$ -Alkoxy, -Acyl, -Acyloxy oder $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ -Aryl oder -Arylalkyl,

R^9 bis R^{13} die gleichen Gruppen wie R^8 sowie $-\text{O}-\text{R}^8$,

- m und n unabhängig voneinander 1, 2, 3 oder 4,
X Säuren, die Addukte mit Triazinverbindungen (III) bilden können, bedeuten.
- 5 16. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass sie und/oder die phosphororganische Flammschutzkomponente weiterhin Carbodiimide enthalten.
- 10 17. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Binder um Alkylalkoxylate mit 8 bis 22 C-Atomen und 1 bis 80 EO-Einheiten pro Mol Alkohol handelt.
- 15 18. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Binder um Caprolactam und/oder Triphenylphosphat handelt.
- 20 19. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Binder um Ethylenglykol, Propylenglykol und/oder Butylenglykol, deren Oligomere und/oder Polymere und/oder deren Ether handelt.
- 25 20. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Binder um natürliche, chemisch modifizierte und/oder synthetische Wachse; bevorzugt um Carnaubawachse und Montanwachse, handelt.
- 30 21. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Binder um Kunstharze, bevorzugt Phenolharze, handelt.
- 22. Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine mittlere Teilchengröße von 100 bis 10.000 µm, bevorzugt 200 bis 2000 µm aufweisen.

- 23. Granulare Flammeschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine mittlere Schüttdichte von 200 bis 1500 g/l, bevorzugt 300 bis 800 g/l, aufweisen.
- 5 24. Granulare Flammeschutzmittelzusammensetzung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Mengen-Verhältnis von Binder zu phosphororganischer Flammeschutzkomponente 1 zu 99 bis 1 zu 0,11, bevorzugt 1 bis 49 bis 1 zu 0,25, besonders bevorzugt 1 zu 19 bis 1 zu 1 beträgt.
- 10 25. Verfahren zur Herstellung von granularen Flammeschutzmittelzusammensetzungen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass man den Binder in flüssiger Form in einem geeigneten Mischer zu der bewegten phosphororganischen Flammeschutzkomponente gibt und 0,01 bis 1 Stunden bei 50 bis 300°C gemischt 15 wird.
- 26. Verfahren zur Herstellung von granularen Flammeschutzmittelzusammensetzungen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass man den festen Binder in einem geeigneten 20 Mischer zu der bewegten POF gibt, 0,01 bis 1 Stunden bei 50 bis 300°C gemischt und dabei bis zum Schmelzpunkt des Binders erhitzt wird.
- 27. Flammgeschützte Polymerformmasse, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine granulare Flammeschutzmittelzusammensetzung nach mindestens einem der 25 Ansprüche 1 bis 24 enthält.
- 28. Flammgeschützte Polymerformmasse nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass sie 1 bis 50 Gew.-% granulare Flammeschutzmittelzusammensetzung, 30 1 bis 99 Gew.-% thermoplastisches Polymer oder Mischungen derselben 0 bis 60 Gew.-% Additive 0 bis 60 Gew.-% Füllstoff enthält.

- 29. Flammgeschützte Polymerformmasse nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass sie
 - 5 bis 30 Gew.-% granulare Flammschutzmittelzusammensetzung,
 - 5 bis 90 Gew.-% thermoplastisches Polymer oder Mischungen derselben
- 5 5 bis 40 Gew.-% Additive
 - 5 bis 40 Gew.-% Füllstoff enthält.
- 30. Flammgeschützte Polymerformmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin Komponenten B
 - 10 und/oder C enthalten.
- 31. Flammgeschützte Polymerformmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 27 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den thermoplastischen Polymeren um Polystyrol-HI (High-Impact), Polyphenylenether,
 - 15 Polyamide, Polyester, Polycarbonate und Blends oder Polymerblends vom Typ ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PC/ABS (Polycarbonat/ Acrylnitril-Butadien-Styrol) handelt.
- 32. Flammgeschützte Polymerformmasse nach einem oder mehreren der
 - 20 Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den thermoplastischen Polymeren um Polyamid, Polyester oder ABS handelt.
- 33. Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und -Fasern enthaltend eine granulare Flammschutzmittelzusammensetzung nach mindestens einem der Ansprüche 1
 - 25 bis 24.
- 34. Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und -Fasern nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Polymer um ein thermoplastisches oder duroplastisches Polymer handelt.
 - 30
- 35. Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und -Fasern nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem bei den thermoplastischen Polymeren um Polystyrol-HI (High-Impact), Polyphenylenether, Polyamide, Polyester, Polycarbonate und Blends oder Polymerblends vom Typ ABS (Acrylnitril-

- Butadien-Styrol) oder PC/ABS (Polycarbonat/ Acrylnitril-Butadien-Styrol), Polyamid, Polyester und/oder ABS handelt.
- 36. Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und –Fasern nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den duroplastischen Polymeren um
- 5 Formaldehyd-, Epoxid-, Melamin- Phenolharz-Polymeren und/oder Polyurethane handelt.

37. Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und –Fasern nach einem oder mehreren der Ansprüche 33 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass sie

- 10 1 bis 50 Gew.-% granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung,
1 bis 99 Gew.-% Polymer oder Mischungen derselben
- 0 bis 60 Gew.-% Additive
- 0 bis 60 Gew.-% Füllstoff enthalten.

15 38. Polymer-Formkörper, -Filme, -Fäden und –Fasern nach einem oder mehreren der Ansprüche 33 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass sie

- 5 bis 30 Gew.-% granulare Flammenschutzmittelzusammensetzung,
5 bis 90 Gew.-% Polymer oder Mischungen derselben
- 5 bis 40 Gew.-% Additive

20 5 bis 40 Gew.-% Füllstoff enthalten.

Zusammenfassung

Granulare Flammschutzmittelzusammensetzung

5 Die Erfindung betrifft eine granulare Flammschutzmittelzusammensetzung aus einer phosphororganischer Flammschutzkomponente und einem Binder, ein Verfahren zur Herstellung solcher Flammschutzmittelzusammensetzungen und Polymer-Formmassen, die solche Flammschutzmittelzusammensetzungen enthalten.